

LARANA COMPANY

# الملخص الرفيق لمادة الكيمياء 2023/2024

  
oman-edu  
COM

إعداد : وجدان الحوسني.

اسم المبدع/ه :  
الصف:

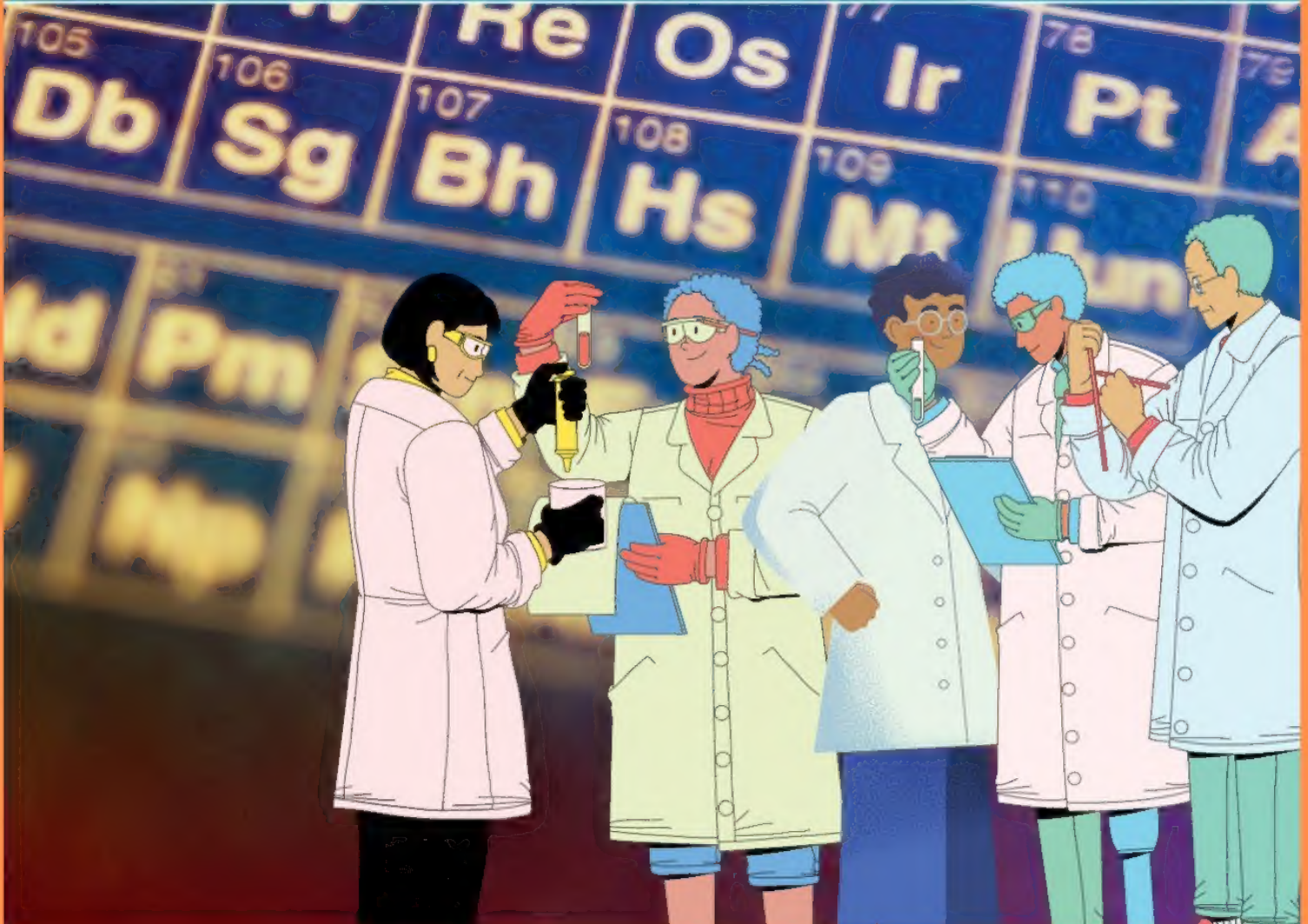


◀ الوحدة السادسة

# الدورية في خصائص العناصر



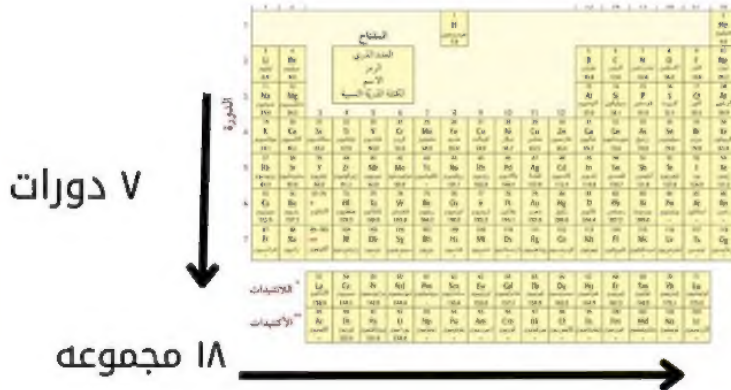
## Periodicity





# ٦\_١ دورية الخصائص الفيزيائية :


تم تصنيف العناصر الكيميائية وفقاً لأعدادها الذرية وليس وفقاً لكتلتها .



**مصطلحات علمية**  
**الدورية Periodicity:**  
 هي تكرر تدرج الأنماط في الخصائص الفيزيائية والكيميائية للعناصر عبر الدورات في الجدول الدوري.

## الأنماط الدورية لأنصاف الأقطار الذرية

لمقارنة حجوم الذرات نستخدم [ نصف القطر الذري ].

يمكن معرفة نصف القطر الذري من خلال قياس  oman-edu

### نصف قطر فان دير فال

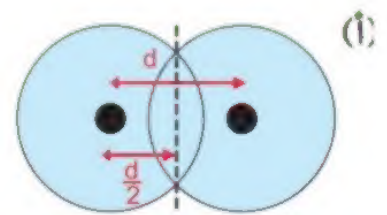
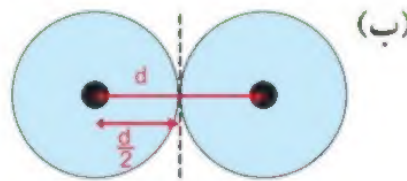
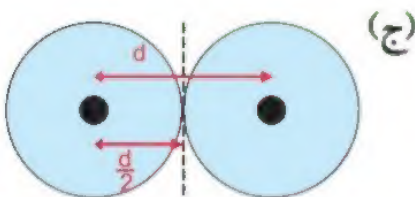
يتم الحصول عليه من خلال تحديد المسافة بين نواتي ذرتين متجاورتين و متلامستين ولاكن غير مرتبطتين كيميائياً فيما بينها ثم تقسم على ٢ .

### قياس نصف القطر الفلزي

يتم الحصول عليه من خلال تحديد المسافة بين نواتي ذرتي فلزيتين متلامستين او مرتبطين بروابط فلزية ثم قسمها على ٢ .

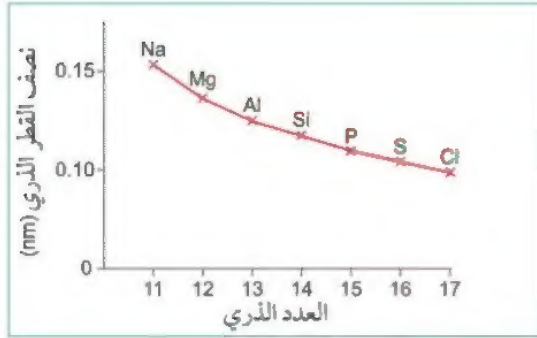
### قياس نصف القطر الذري التساهمي

يتم الحصول عليه من خلال تحديد المسافة الفاصلة بين نواتي ذرتين من نفس النوع ثم نقسمها على ٢ .



مقدار نصف القطر فان دير فال أكبر من مقدار نص القطر الذري التساهمي.  
بسبب عدم وجود تداخل بين السحب الالكترونيه في فان دير فال .

يوضح التمثيل البياني التالي نصف الأقطار الذرية لعناصر الدورة الثالثه .



تقل قيمة نصف القطر الذري في الدورة عند الانتقال من اليسار إلى اليمين .

**التفسير :**

عند الانتقال من اليسار إلى اليمين يزداد عدد البروتونات بالتالي تزداد الشحنة النووية ، تزداد إلكترونات التكافئ بمقدار واحد وسيكون تأثير الحجب ثابت بالتالي ستزيد قوة جذب الإلكترونات الموجودة في المستوى الخارجي لتصبح أقرب النواة .



**الأنماط الدورية لأنصاف الأقطار الأيونية**

**ذرات العناصر**

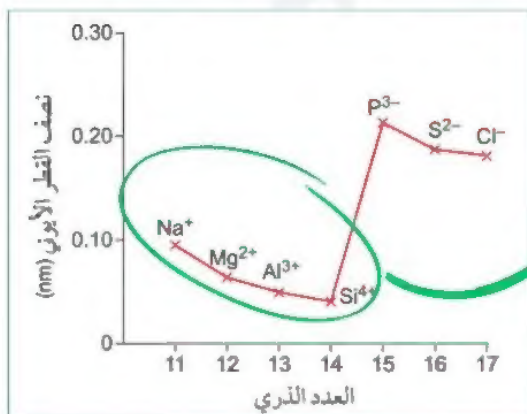
**مثال :**  
( Cl<sup>-</sup> )

العناصر الافلازيه  
تنتج أيونات  
أيونات تحمل  
شحنه موجبة

العناصر الفلزية  
تنتج كاتيونات  
أيونات تحمل  
شحنه موجبة

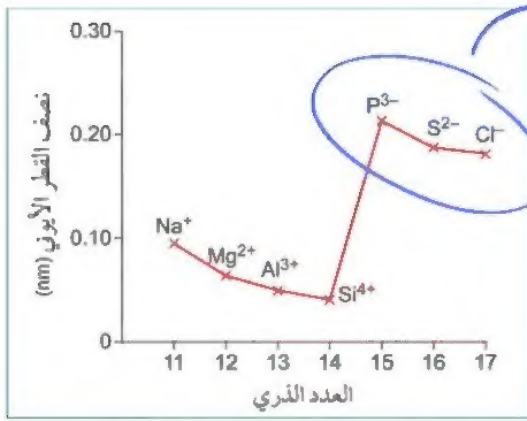
**مثال :**  
( Na<sup>+</sup> )

يوضح التمثيل التالي نصف الأقطار الايونيه لعناصر المجموعه الثالثه :

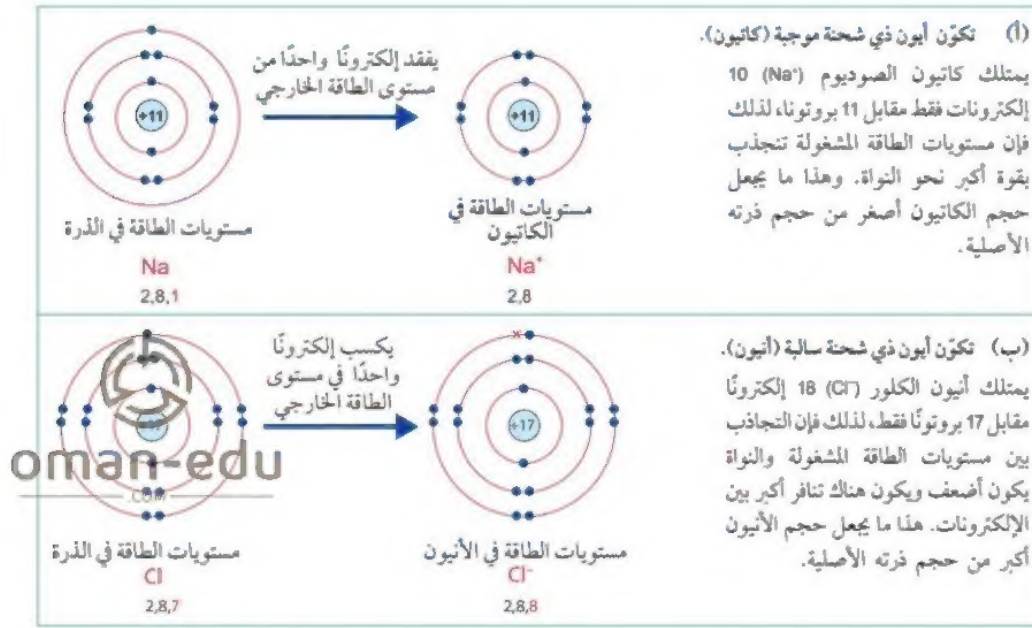


عند الانتقال من اليسار إلى اليمين تصبح الايون الموجب أصغر من الذرة الأصلية ، حيث تنجذب الشحنة النووية للإلكترونية المتزايدة الموجودة في المستوى الثاني نحو النواة بالتالي تزيد تأثير الشحنة الموجهه و يقل تأثير الحجب .





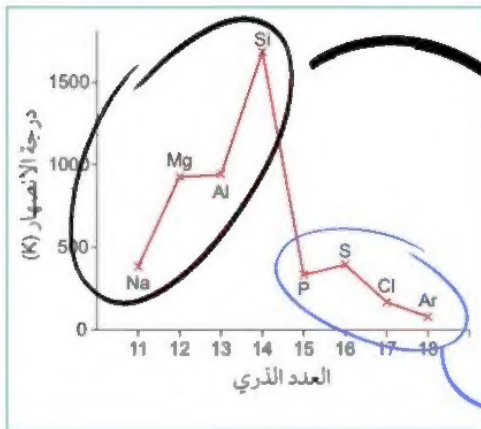
عند الانتقال من اليسار إلى اليمين تصبح  
الايون السالب أكبر من ذرتها الأصلية لأن  
كل ذرة ستكون قد اكتسبت إلكترون واحد أو  
أكثر وهذا ما يزيد التنافر بين إلكتروناتها في  
حين تبقى ال شحنة النووية ثابتة.



الشكل ٦-٥ (أ) مقارنة حجم الكاتيون بذرته الأصلية. (ب) مقارنة حجم الأنيون بذرته الأصلية.

## الأنماط الدورية لدرجة الانصهار و التوصيل الكهربائي

يوضح التمثيل البياني التالي درجات انصهار عناصر الدورة الثالثة :



عند الانتقال من اليسار إلى اليمين يقل الحجم تزداد قوة  
الرابطة الفلزية في الفلزات بالتالي تزيد درجات انصهارها و  
ذلك بسبب التراكيب التساهمية الضخمة

تنخفض درجة الانصهار وذلك بسبب تكون معظم العناصر  
من جزيئات بسيطة في المجموعة (17) و (16).  
أما في المجموعة (18) تنخفض درجة الانصهار بسبب  
تكوينها من ذرات مفردة .

يوضح الجدول التالي قيم التوصيل الكهربائي لعناصر الدورة الثالثة :

عنصر الدورة الثالثة	الصوديوم (Na)	المغنيسيوم (Mg)	الألمنيوم (Al)	السيليكون (Si)	الفوسفور (P)	الكبريت (S)	الكلور (Cl)	الأرغون (Ar)
التوصيل الكهربائي (S/m)	0.218	0.224	0.382	$2 \times 10^{-1}$	$10^{-17}$	$10^{-23}$	—	—

يزداد التوصيل الكهربائي وذلك لأن هذه العناصر فلزية

ينخفض التوصيل بشكل حاد لأن السيليكون يعتبر شبه فلز

ينخفض التوصيل بشكل حاد أكثر لأن هذه المواد تعتبر لا فلزية اي انها مواد عازلة



oman-edu.com

كيف ممكن نعرف التدرج في درجات الانصهار و التوصيل الكهربائي ؟!!

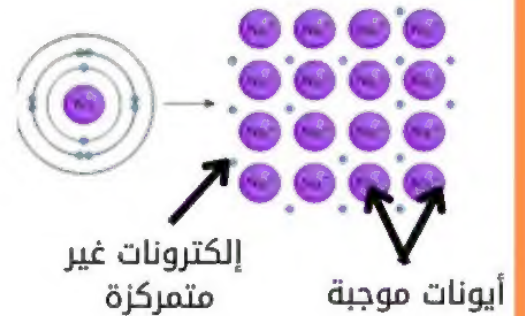
من خلال دراسة ترابط ذرات العناصر وتراكيبها

عنصر الدورة الثالثة	الصوديوم (Na)	المغنيسيوم (Mg)	الألمنيوم (Al)	السيليكون (Si)	الفوسفور (P)	الكبريت (S)	الكلور (Cl)	الأرغون (Ar)
نوع الروابط	فلزية	فلزية	فلزية	ساهمية	تساهمية	تساهمية	تساهمية	—
التركيب	فلزي ضخم	فلزي ضخم	فلزي ضخم	جزيئي ضخم	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط	ذرات منفردة

الجدول ٢: نوع الروابط والتركيب لعناصر الدورة الثالثة.

هذه العناصر عناصر فلزية، نستطيع وصف ترابطها الفلزي بأنه عبارة عن أيونات موجبة مرتبطة في شبكة ضخمة بواسطة الإلكترونات الغير متمركزة و هذه الإلكترونات قادمة من المستوى الخارجي للفلز .

إذا قمنا بتطبيق فرق جهد كهربائي على أحد الفلزات سوف تتحرك الإلكترونات الغير متمركزة نحو الطرف الموجب وهكذا تزداد درجة الانصهار و التوصيل الكهربائي .







علل / يكون التوصيل الكهربائي أكبر في الألمنيوم؟!

عناصر الدورة الثالثة	الصوديوم (Na)	المغنيسيوم (Mg)	الألمنيوم (Al)
نوع الروابط	فلزية	فلزية	فلزية
التركيب	فلزي ضخم	فلزي ضخم	فلزي ضخم

لأن عدد الإلكترونات التي يمنحها الألمنيوم الى بحر الإلكترونات الغير متمركزة (٣) بالتالي تزيد الشحنة في شبكة الأيونات الضخمة حيث تزيد قوة الجذب الكهرستاتيكية بين أيوناته ، مقارنة مع الصوديوم التي تقوم بمنح الكترون واحد فقط .

عناصر الدورة الثالثة	الصوديوم (Na)	المغنيسيوم (Mg)	الألمنيوم (Al)	السيكون (Si)	الفوسفور (P)	الكبريت (S)	الكلور (Cl)	الأرغون (Ar)
نوع الروابط	فلزية	فلزية	فلزية	تساهمية	تساهمية	تساهمية	تساهمية	—
التركيب	فلزي ضخم	فلزي ضخم	فلزي ضخم	جزيئي ضخم	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط	جزيئي بسيط	ذرات منفردة

يمتلك السيلكون (شبه الفلز) اكبر درجة انصهار بسبب بنيته التساهمية الضخمة حيث كل ذرة سيلكون ترتبط بذرة السيلكون المجاورة لها بروابط تساهمية قوية ، لآكن التوصيل الكهربائي يكون ضعيف وذلك بسبب عدم وجود إلكترونات متمركزة .



تمتلك هذه العناصر الافرزية قوى ثنائي القطب اللحظي \_ثنائي القطب المستحث لذلك تعتبر ضعيفه ويمكن كسرها بسهولة .

## سؤال

- ١ انظر إلى العناصر الموجودة في الدورة الثانية في الجدول الدوري الموضح في الشكل (٦-١). باستخدام معلوماتك عن عناصر الدورة الثالثة، قارن كل زوج من الجسيمات الآتية وشرح إجابتك.
- أ. نصف القطر الذري لكل من الليثيوم (Li) والفلور (F).
  - ب. حجم كل من ذرة الليثيوم (Li) وأيونها الموجب ( $Li^+$ ).
  - ج. حجم كل من ذرة الأكسجين (O) وأيونها السالب ( $O^{2-}$ ).
  - د. حجم كل من أيون النيتريد ( $N^{3-}$ ) وأيون الفلوريد ( $F^-$ ).

أ. حجم ذرة الليثيوم  $Li$  < حجم ذرة الفلور  $F$

ب. حجم ذرة الليثيوم  $Li$  < حجم أيون الليثيوم  $Li^+$

ج. حجم  $O^{2-}$  < حجم ذرة  $O$

د. حجم  $N^{3-}$  < حجم ذرة  $F^-$



oman-edu  
COM

## سؤال

٢ فسر ما يلي:

- أ. يمتلك الكبريت درجة انصهار أقل من السيليكون.
- ب. يمتلك الكبريت درجة انصهار أكبر من الكلور.
- ج. يُعدّ الماغنيسيوم موصلًا كهربائيًا أفضل من الفوسفور والصدوديوم.

أ. السيليكون شبه فلز يكون روابط تساهمية بين ذراته في بيئة تساهمية مضممة بينما الكبريت لافلز ترتبط تساهمياً في جزيء بسيط مكون من 8 ذرات فقط

ب. الكبريت والكلور كلاهما لافلز ترتبط ذراتهما تساهمياً إلا أن جزيء الكبريت أعقد من الكلور حيث يتكون الجزيء من 8 ذرات فيحتاج إلى حرارة أعلى بينما جزيء الكلور يتكون من ذرتين فقط.

ج. بسبب وجود بحر من الإلكترونات الحرة غير المتمركزة في الرابطة الفلزية في الماغنيسيوم بينما لا توجد إلكترونات حرة في الفسفور، أما الصدوديوم فرغم أنه فلز إلا أن توصيله أضعف من الماغنيسيوم لأن عدد الإلكترونات الحرة غير المتمركزة قليل.



## ٢\_٦ دورية الخصائص الكيميائية

### تفاعل مع الأكسجين

العنصر	وصف التفاعل مع الأكسجين	معادلة التفاعل
Na	يتفاعل بشدة ويحترق بلهب أصفر ساطع مكوناً مادة بيضاء من أكسيد الصوديوم	$4\text{Na}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Na}_2\text{O}_{(s)}$
Mg	يتفاعل بشدة عند تسخينه بلهب أبيض ساطع مكوناً مادة بيضاء من أكسيد الماغنيسيوم	$2\text{Mg}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{MgO}_{(s)}$
Al	يتفاعل مسحوقه بشكل جيد ويحترق بلهب أبيض ساطع مكوناً أكسيد الألومنيوم	$4\text{Al}_{(s)} + 3\text{O}_{2(g)} \rightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_{3(s)}$
Si	يتفاعل ببطء مكوناً أكسيد السيليكون	$\text{Si}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SiO}_{2(s)}$
P	يتفاعل بشدة وينتج لهب أصفر وسحب بيضاء من أكسيد الفوسفور الخماسي	$4\text{P}_{(s)} + 5\text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10(s)}$
S	يحترق بلطف مع لهب أزرق وينتج أبخرة سامة من أكسيد الكبريت IV (SO <sub>2</sub> ) وإذا استمر التفاعل بوجود عامل حفاز ينتج أكسيد الكبريت VI (SO <sub>3</sub> )	$\text{S}_{(s)} + \text{O}_{2(g)} \rightarrow \text{SO}_{2(g)}$ $\text{V}_2\text{O}_5$ $2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \leftrightarrow 2\text{SO}_{3(g)}$
Cl	لا يتفاعل	-
Ar	لا يتفاعل	-



oman-edu  
COM

### تفاعل مع الكلور

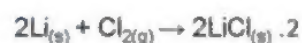
العنصر	وصف التفاعل مع الكلور	معادلة التفاعل
Na	يتفاعل بشدة عند تسخينه مع الكلور منتجاً كلوريد الصوديوم	$2\text{Na}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{NaCl}_{(s)}$
Mg	يتفاعل بشدة منتجاً كلوريد الماغنيسيوم	$\text{Mg}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{MgCl}_{2(s)}$
Al	يتفاعل بشدة منتجاً كلوريد الألومنيوم	$2\text{Al}_{(s)} + 3\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{Al}_2\text{Cl}_{6(s)}$
Si	يتفاعل ببطء منتجاً كلوريد السيليكون (IV)	$\text{Si}_{(s)} + 2\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{SiCl}_{4(l)}$
P	يتفاعل ببطء منتجاً كلوريد الفسفور (V)	$2\text{P}_{(s)} + 5\text{Cl}_{2(g)} \rightarrow 2\text{PCl}_{5(s)}$
S	يتفاعل ببطء منتجاً كلوريدات الكبريت	$\text{S}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{SCl}_{2(l)}$ $2\text{S}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{S}_2\text{Cl}_{2(l)}$
Cl	لا يتفاعل	-
Ar	لا يتفاعل	-

### تفاعل مع الماء

العنصر	وصف التفاعل مع الماء	معادلة التفاعل
Na	يتفاعل بشدة مع الماء منتجاً غاز الهيدروجين ومن شدة الحرارة المنطلقة ينصهر الصوديوم ويشتعل غاز الهيدروجين المتصاعد ويتكون محلول قلوي من هيدروكسيد الصوديوم	$2\text{Na}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2\text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$
Mg	يتفاعل ببطء شديد مع الماء البارد لإنتاج الهيدروجين ومحلول قلوي من هيدروكسيد الماغنيسيوم وإذا تفاعل مع بخار الماء يكون التفاعل أسرع وينتج أكسيد الماغنيسيوم ويتصاعد الهيدروجين	$\text{Mg}_{(s)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Mg(OH)}_{2(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ $\text{Mg}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightarrow \text{MgO}_{(s)} + \text{H}_{2(g)}$

### سؤال

- ٣ أ. يتفاعل الليثيوم (Li) الموجود في المجموعة (I) بالطريقة نفسها التي يتفاعل بها عنصر الصوديوم. اكتب المعادلات الكيميائية الرمزية الموزونة للتفاعلين الآتيين:
١. تفاعل الليثيوم (Li) مع الأكسجين (O<sub>2</sub>)
  ٢. تفاعل الليثيوم (Li) مع الكلور (Cl<sub>2</sub>)
- ب. ١. يتفاعل فلز الكالسيوم الموجود في المجموعة 2 (II) مع الماء البارد بشدة أكثر من تفاعل الماغنيسيوم. مكوّنًا محلولًا قلويًا. اكتب المعادلة الكيميائية الرمزية الموزونة لهذا التفاعل. متضمنة رموز الحالة الفيزيائية.
٢. تفاعلت كميات متساوية من الكالسيوم والماغنيسيوم مع الماء. وقّيس الرقم الهيدروجيني pH للمحلولين الناتجين. بالنسبة إلى التفاعل مع الكالسيوم، كانت قيمة pH للمحلول تساوي 13. أمّا بالنسبة إلى التفاعل مع الماغنيسيوم، فكانت قيمة pH للمحلول تساوي 11. فسر سبب اختلاف الرقم الهيدروجيني بين المحلولين.



2. هيدروكسيد الماغنيسيوم قليل الذوبان في الماء لذلك تركيز أيون الهيدروكسيد سيكون أقل من تركيز أيونات الهيدروكسيد الناتجة من هيدروكسيد الكالسيوم





## ٣\_٦ أكاسيد عناصر الدورة الثالثة :

### اعداد التأكسد :

عناصر الدورة الثالثة تأكسدها موجب  
لأن الأكسجين يمتلك كهروسالبية اكبر من اي عنصر في الدورة الثالثة

Ar	Cl	S		P	Si	Al	Mg	Na
--	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	SO <sub>3</sub>	SO <sub>2</sub>	P <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Na <sub>2</sub> O
--	+7	+6	+4	+5	+4	+3	+2	+1

هذه العناصر تتوافق أعداد  
تأكسدها مع شحنة الايون  
الذي كونها فهي تكوّن جزيئات.

هذه العناصر تتوافق أعداد  
تأكسدها مع شحنتها التي  
تتكون عند فقد الالكترونات  
الموجودة في المستوى  
الخارجي .

عدد تأكسد العناصر الالفزية يزداد عند الانتقال من اليسار إلى اليمين  
لان يمكنها مشاركة جميع الإلكترونات الموجودة في مستوى التكافؤهاو يمكنها أن  
تتجاوز امتلاك 8 إلكترونات ، كذلك تنتج حالات تأكسد منخفضة مع الأكسجين

### تأثير الماء على أكاسيد وهيدروكسيدات عناصر الدورة الثالثة

أكاسيد ذائبة في الماء (تكون محاليل قاعدية)

أكسيد الماغنسيوم

أقل ذائبة

يكون أيون الهيدروكسيد بتركيز منخفض

محلول قلوي ضعيف pH = 11 : 12

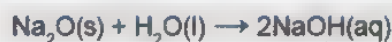


أكسيد الصوديوم

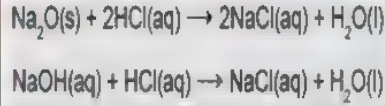
أكثر ذائبة

يكون أيون الهيدروكسيد بتركيز عالي

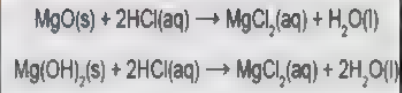
محلول قلوي قوي PH = 13 : 14



أكسيد الماغنسيوم



أكسيد الصوديوم



يستخدم في أدوية علاج عسر الهضم ، حيث تعمل على معادلة الحمض الفائض في المعدة بالتالي تخفف الالم الناتج من حموضة المعدة.

أكسيد غير ذائبة في الماء

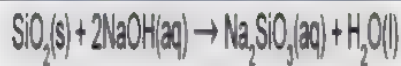
أكسيد السيليكون

لا يتفاعل مع الماء

الماء لا يستطيع تكسير بنيته التساهمية الضخمة

أكسيد حمضي

له سلوك حمضي ويتفاعل مع القواعد



أكسيد الألمنيوم

لا يتفاعل مع الماء

يكون طبقة حماية للفلز

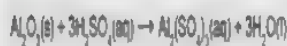
أكسيد متذبذب أو متردد

أكسيد الألمنيوم

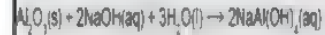
يسلك سلوك القاعدة مع الحمض

يسلك سلوك الحمض مع القاعدة

تفاعل أكسيد الألمنيوم مع حمض



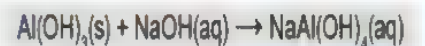
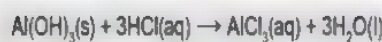
تفاعل أكسيد الألمنيوم مع مادة قلوية ساخنة ومركزة



هيدروكسيد الألمنيوم

يسلك سلوك القاعدة مع الحمض

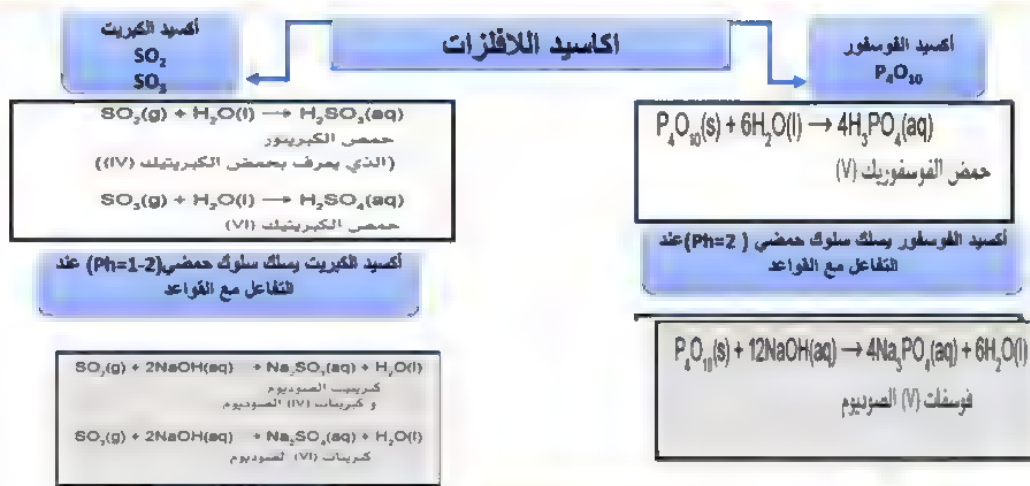
يسلك سلوك الحمض مع القاعدة



يكون ملح كلوريد الألمنيوم مع الماء

يكون ملح رباعي هيدروكسيد ألومنيات الصوديوم





**تأثير السالبية الكهربائية على السلوك الحمضي/القاعدي والترباط لأكاسيد عناصر الدورة الثالثة**

تزداد السالبية الكهربائية بزيادة العدد الذري في الدورة عند الإنتقال من اليسار إلى اليمين في الدورة

السالبية الكهربائية: هي قدرة الذرة على جذب الإلكترونات نحوها

**أكاسيد الفلزات**

أكسيد الصوديوم      أكسيد الماغنسيوم

2.3      الفرق في السالبية      2.6

مركبات أيونية نقية ضخمة

درجات انصهار عالية

يستخدم في تبطين الأفران

### أكاسيد غير ذائبة

### متذبذب أو متردد

روابط تساهمية نقية

## بناء تعاوني ضخم

**يدخل في صناعة السيراميك**

## أكاسيد اللافلزات

## أكاسيد الكبريت

## أكاسيد تساهمية نقية بسيطة

12



## سؤال

1. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي.
2. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي.
3. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي.
4. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي.
5. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي.
6. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي.
7. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي.
8. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي.
9. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي.
10. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي. اكتب معادلة التفاعل بين حمض الكبريتيك و هيدروكسيد الصوديوم في محلول مائي.

1. تسامي ضمن



3. لن يتفاعل مع الأحماض لأنه أكسيد حمضي



oman-edu



3. رابطة أيونية - أيوني ضمن

## ٦\_٤ كلوريدات عناصر الدورة الثالثة

عناصر الدورة الثالثة	صيغة الكلوريد	عدد تأكسد العنصر فيه	تأثير الماء عليه مع كتابة المعادلة إن وجد	PH للمحلول المتكون عند إضافة الماء اليه	نوع الرابطة	التركيب	تفسير سبب حمضية المحلول عند إضافة الماء اليه
Na	NaCl	+1	يذوب فيه لأن جزيئات الماء القطبية تجذب الأيونات فيتكسر التركيب الأيوني الضخم وتحيط جزيئات الماء بالأيونات الموجبة للفلز والأيونات السالبة للكلوريد وتسمى الأيونات المميهة $\text{NaCl}_{(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$	7 متعادل	أيونية	أيوني ضخم	-
Mg	MgCl <sub>2</sub>	+2	يذوب فيه لأن جزيئات الماء القطبية تجذب الأيونات فيتكسر التركيب الأيوني الضخم وتحيط جزيئات الماء بالأيونات الموجبة للفلز والأيونات السالبة للكلوريد وتسمى الأيونات المميهة $\text{MgCl}_{2(s)} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Cl}^-_{(aq)}$	6.5 شبه متعادل	أيونية	أيوني ضخم	أيون $\text{Mg}^{2+}$ المميهة يحيط به 6 جزيئات ماء فيكون بصيغة $[\text{Mg}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+}$ الذي يتفكك جزئياً بسبب كبر حجم أيون الماغنسيوم وشحنته الـ +٢ مطلقاً كمية قليلة من أيونات $\text{H}^+$ التي تكسب المحلول صفة حمضية لكن قليلة (6.5)
Al	Al <sub>2</sub> Cl <sub>6</sub>	+3	يتحلل في الماء مكوناً أيونات مميهة (معقدات) و يتفاعل كذلك معه مطلقاً أبخرة بيضاء من غاز كلوريد الهيدروجين كلوريد الألومنيوم هو مركب أيوني لكن بطابع تساهمي أي يتكون من أيونات المونومر $\text{Al}^{3+}$ التي تكون روابط أشبه بالتساهمية مع أيونات الـ $\text{Cl}^-$ نظراً لكبر شحنتها الموجبة وفي الماء تنفصل أيونات $\text{Al}^{3+}$ عن أيونات $\text{Cl}^-$ وتكون معقدات $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ التي بدورها تنفصل عنها أيونات $\text{H}^+$ نظراً لكبر شحنة $\text{Al}^{3+}$ وتتحد أيونات $\text{H}^+$ مع أيونات $\text{Cl}^-$ مكونة غاز كلوريد الهيدروجين $\text{Al}_2\text{Cl}_{6(s)} + 12\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow 2[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + 6\text{Cl}^-_{(aq)}$	3 حمضي	تساهمية	جزئي بسيط	أيون $\text{Al}^{3+}$ المميهة يحاط به 6 جزيئات ماء فيكون بصيغة $[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+}$ الذي يتفكك جزئياً بسبب كبر شحنة الألومنيوم الموجبة التي تنتج عن أيونتها $\text{H}^+$ في الماء فتتفكك أيونات $\text{H}^+$ التي تكسب المحلول صفة حمضية أكثر منها في كلوريد الماغنسيوم
Si	SiCl <sub>4</sub>	+4	يتفاعل معه مطلقاً أبخرة بيضاء من غاز كلوريد الهيدروجين $\text{SiCl}_{4(l)} + 2\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{SiO}_{2(s)} + 4\text{HCl}_{(g)}$	2 حمضي	تساهمية	جزئي بسيط	غاز كلوريد الهيدروجين الناتج من تفاعل كلوريد السيليكون مع الماء يذوب في الماء مكوناً حمض الهيدروكلوريك
P	PCl <sub>5</sub>	+5	يتفاعل معه مطلقاً أبخرة بيضاء من غاز كلوريد الهيدروجين $\text{PCl}_{5(s)} + 4 \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_{4(aq)} + 5\text{HCl}_{(g)}$	2 حمضي	تساهمية	جزئي بسيط	غاز كلوريد الهيدروجين الناتج من تفاعل كلوريد الفسفور مع الماء يذوب في الماء مكوناً حمض الهيدروكلوريك وكذلك حمض الفسفوريك الناتج من تفاعل كلوريد الفسفور مع الماء

# التنبؤ بخصائص العناصر واستنتاج موقع عنصر ما

نوع العنصر	فلز	شبه فلز	لافلز
المجموعات	المجموعتان 1 (I) و 2 (II)	المجموعة (IV) (14)	المجموعات (V) (15)، (VI) (16)، و (VII) (17)
الروابط الكيميائية للعناصر	فلزية	غالبًا تساهمية	تساهمية
التركييب في العناصر	فلزية ضخمة	تساهمية ضخمة	جزيئية بسيطة
الخصائص الفيزيائية النموذجية للعناصر	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>موصلة جيدة للكهرباء</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• غير موصلة للكهرباء (إلا أن بعضها موصّل كالجرافيت والسيليكون)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• غير موصلة للكهرباء</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تمتلك غالبًا درجات انصهار مرتفعة (تكون منخفضة في المجموعة 1)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• درجات انصهار مرتفعة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• درجات انصهار منخفضة (وكذلك درجات الغليان)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• لا تذوب في الماء ولكنها تتفاعل معه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• لا تذوب في الماء</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• في غالب الأحيان لا تذوب في الماء، يمكن أن تكون شحبة اللون في الماء</li> </ul>
الروابط الكيميائية النموذجية في المركبات	عمومًا أيونية	ما بين التساهمية والأيونية	 غالبًا تساهمية
التركييب النموذجية في المركبات	أيونية ضخمة	غالبًا ما تكون تراكيب ضخمة ولكن تراكيب بعضها تكون جزيئية بسيطة (على سبيل المثال $CO_2$ )	جزيئية بسيطة
الخصائص النموذجية للأكاسيد	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تمتلك درجات انصهار مرتفعة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تمتلك درجات انصهار مرتفعة، بعضها لا يمتلك هذه الدرجات (على سبيل المثال <math>CO_2</math>)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تمتلك درجات انصهار منخفضة (وكذلك أيضًا درجات الغليان)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تذوب في الماء وتتفاعل معه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• لا تذوب في الماء (بعضها يذوب، <math>CO_2</math> مثلاً)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تذوب في الماء وتتفاعل معه</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تكون محاليل قلوية، تمتلك خصائص قاعدية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تكون إما متعادلة، أو حمضية ضعيفة/قلوية ضعيفة، أو متذبذبة (متردة)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تكون محاليل حمضية، تمتلك خصائص حمضية</li> </ul>
الخصائص النموذجية للكلووريدات	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تمتلك درجات انصهار مرتفعة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تمتلك بشكل عام درجات انصهار منخفضة</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تمتلك درجات انصهار وغليان منخفضة</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تذوب في الماء</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تتفاعل مع الماء</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تتفاعل مع الماء (غالبًا بشدّة)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تكون محاليل متعادلة (أو شبه متعادلة)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تكون محاليل حمضية</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• تكون محاليل حمضية قوية</li> </ul>

الخاصية بالأحمر = تعد الخاصية مؤشرًا جيدًا للتنبؤ بنوع العنصر والمجموعة.

الخاصية بالأزرق = لا تعد الخاصية مؤشرًا وحيدًا ومحددًا للتنبؤ بنوع العنصر والمجموعة.



## سؤال

٦. أ. يكون كلوريد العنصر الافتراضي X، سائلاً عند درجة الحرارة  $20^{\circ}\text{C}$  ويتفاعل هذا الكلوريد مع الماء، مطلقاً أبخرة بيضاء، ومكوّناً محلولاً حمضياً.
١. هل ينتمي العنصر X إلى المجموعة 1 أم المجموعة 2 أم المجموعة 15 (V) في الجدول الدوري؟
٢. سم نوع الأبخرة البيضاء الناتجة من تفاعل العنصر X مع الماء.
- ب. يكون كلوريد العنصر الافتراضي Y، صلباً عند درجة الحرارة  $20^{\circ}\text{C}$ ، لا يتفاعل هذا الكلوريد مع الماء، ولكنه يذوب فيه ليكون محلولاً متعادلاً. هل ينتمي العنصر Y إلى المجموعة 1 أم المجموعة 14 (IV) أم المجموعة 16 (VI) في الجدول الدوري؟

- أ.
١. المجموعة 15
2. غاز كلوريد الهيدروجين

ب. المجموعة 1

هذا الملخص لا يغنيك  
عن الكتاب المدرسي  
مع تمنياتي لكم  
بالتوفيق

